

【0120】

(付記19) 上記の付記17において、

該メッセージが、該ホップ先としてインGRESラベルスイッチルータのアドレスを含み、

該第1のステップが、該アドレスを該パスホップリストに該パスと対応付けて登録し、

該第3のステップが、直接、障害が復旧したパスの識別子をインGRESラベルスイッチルータに通知することを特徴とした中継ラベルスイッチルータのパス切替制御方法。

【0121】

(付記20) 上記の付記17において、

該メッセージがラベル要求メッセージであることを特徴とした中継ラベルスイッチルータのパス切替制御方法。

(付記21)

受信したメッセージに示された、同一クラスの packets を転送するパスのホップ先をパスホップリストに登録する第1のステップと、

該パスホップリストに基づき、障害が復旧したパスの識別子をインGRESラベルスイッチルータに通知する第2のステップと、

を有することを特徴としたインGRESラベルスイッチルータのパス切替制御方法。

【0122】

(付記22) 上記の付記21において、

該第2のステップは、自分自身が検出した、障害が復旧したパスの識別子を、該パスホップリストに基づき上流のラベルスイッチルータに通知することを特徴としたインGRESラベルスイッチルータのパス切替制御方法。

【0123】

(付記23) 上記の付記21において、

該メッセージが、ホップ先としてインGRESラベルスイッチルータのアドレスを含み、該第1のステップが、該アドレスを該パスホップリストに該パスと対応

付けて登録し、該第 2 のステップが、直接、パス障害復旧をインGRESラベルスイッチルータに通知することを特徴としたイーGRESラベルスイッチルータのパス切替制御方法。

【 0 1 2 4 】

(付記 2 4) 上記の付記 2 1 において、

該メッセージがラベル要求メッセージであることを特徴としたイーGRESラベルスイッチルータのパス切替制御方法。

【 0 1 2 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るラベルスイッチルータ及びその切替制御方法によれば、中継ラベルスイッチルータにおいて、メッセージ処理部が、受信したメッセージに示されたホップ先をパスホップリストに登録するとともに、メッセージを、該ホップ先を削除せずに次ホップ先に転送し、障害が復旧したパスの識別子を、パスホップリストに基づき、インGRESラベルスイッチルータに通知し、イーGRESラベルスイッチルータにおいて、メッセージ処理部が、受信したメッセージに示されたホップ先をパスホップリストに登録し、障害が復旧したパスの識別子を、パスホップリストに基づき、インGRESラベルスイッチルータに通知し、インGRESラベルスイッチルータにおいて、障害検出部が現用パスより優先順位の高いパスの復旧を検出したとき、又は復旧の通知を受けたとき、優先順位の高いパスを現用パスとするようにしたので、優先順位の高いパスが復旧したとき、現用パスを優先順位の高いパスに切り戻すことが可能になる。

【 0 1 2 6 】

すなわち、伝送路に故障が発生しても、通信サービスを停止することなく、障害の復旧作業のみで再び高優先順位のルートへの切り戻しが可能となる。また、障害が複数回発生することで、恒常的にベストエフォートの通信になってしまうことを回避できるようになった。さらに、ラベルスイッチルータ及びその切替制御方法を適用することにより、MPLSによるCRLSPのルート二重化による迂回機能を用いたサービスのメリットを有効に活用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るラベルスイッチルータであるインGRESラベルスイッチルータ、中継ラベルスイッチルータ、及びイーGRESラベルスイッチルータの実施例を示したブロック図である。

【図 2】

本発明に係るラベルスイッチルータであるインGRESラベルスイッチルータが保持するリスト等の例を示した図である。

【図 3】

本発明に係るラベルスイッチルータで構成されたネットワークにおけるCRLSP確立手順例を示した動作シーケンス図である。

【図 4】

本発明に係るラベルスイッチルータの内の中継ラベルスイッチルータが保持するCRLSPホップリスト例を示した図である。

【図 5】

本発明に係るラベルスイッチルータの内のイーGRESラベルスイッチルータが保持するCRLSPホップリスト例を示した図である。

【図 6】

本発明に係るラベルスイッチルータの内の中継ラベルスイッチルータが保持するCRLSPホップリスト例を示した図である。

【図 7】

本発明に係るラベルスイッチルータで構成されたネットワークにおけるパス切替動作手順例を示した図である。

【図 8】

本発明に係るラベルスイッチルータで構成されたネットワークにおけるパス切戻動作手順例(1)を示した図である。

【図 9】

本発明に係るラベルスイッチルータで構成されたネットワークにおけるパス切戻動作手順例(2)を示した図である。

【図 1 0】

一般的なラベルスイッチルータで構成されたMPLSネットワーク例を示したブロック図である。

【図 1 1】

一般的なラベルスイッチルータであるイングレスラベルスイッチルータが保持するリスト例を示した図である。

【図 1 2】

従来のCRLSP確立手順を示した動作シーケンス図である。

【図 1 3】

一般的なラベル要求メッセージのフォーマットを示した図である。

【図 1 4】

一般的な明示ルートTLVのフォーマットを示した図である。

【図 1 5】

一般的な明示ルート・ホップTLVのフォーマットを示した図である。

【図 1 6】

従来のラベルスイッチルータで構成されたMPLSネットワークにおけるパス切替を示したブロック図である。

【符号の説明】

10\_1, 10z\_1 イングレスラベルスイッチルータ

10\_2, 10\_4~10\_6, 10z\_2, 10z\_4~10z\_6 中継ラベルスイッチルータ

10\_3, 10z\_3 イーグレスラベルスイッチルータ

20, 20\_1~20\_6 障害検出部 30, 30\_1~30\_6 メッセージ処理部

40\_x, 40\_y ノード、端末 50, 50\_1~50\_7 リンク

60 パステーブル 61 FECテーブル

62 フローリスト 63, 63\_1~63\_6 CRLSPホップリスト

70\_1, 70\_2 コンストレイント・ベースト・ルーティング・ラベル・スイッチ・パス(CRLSP)

100, 100z MPLSネットワーク 200\_1, 200\_2 非MPLSネットワーク

700, 700\_1, 700\_2, 700z, 700z\_1, 700z\_2 ラベル要求メッセージ

710 ラベル要求メッセージ・ヘッダフィールド

711	メッセージタイプ	711_1	Uビット
712	メッセージ長	713	メッセージ識別子
720	TLVパラメータフィールド		
721	同一ラベル転送クラスTLV(FEC TLV)		
722	リターン・メッセージ識別子TLV		
723	ラベル・スイッチ・パス識別子TLV(LSPID TLV)		
724	明示ルートTLV(ER TLV)	725	トラフィックTLV
726	ルート・ピニングTLV	727	リソース・クラスTLV
728	プリエンブションTLV		
731, 732	フラグ	733	TLVタイプ
734	長さフィールド		
740, 740_1~740_n	明示ルート・ホップTLV(ER-HOP TLV)		
741, 742	フラグ	743	ERホップタイプフィールド
744	長さフィールド	745	Lビット
746	予約済フィールド	747	プレフィックス長
748	IPv4アドレス	750	コンテンツ
800, 800_1, 800_2	ラベル割当メッセージ		
IPx, IPy, IP1x, IP3y, IP12, IP14, IP21, IP23, IP25, IP32, IP36, IP3y,			
IP41, IP45, IP52, IP54, IP56, IP63, IP65	IPv4アドレス		

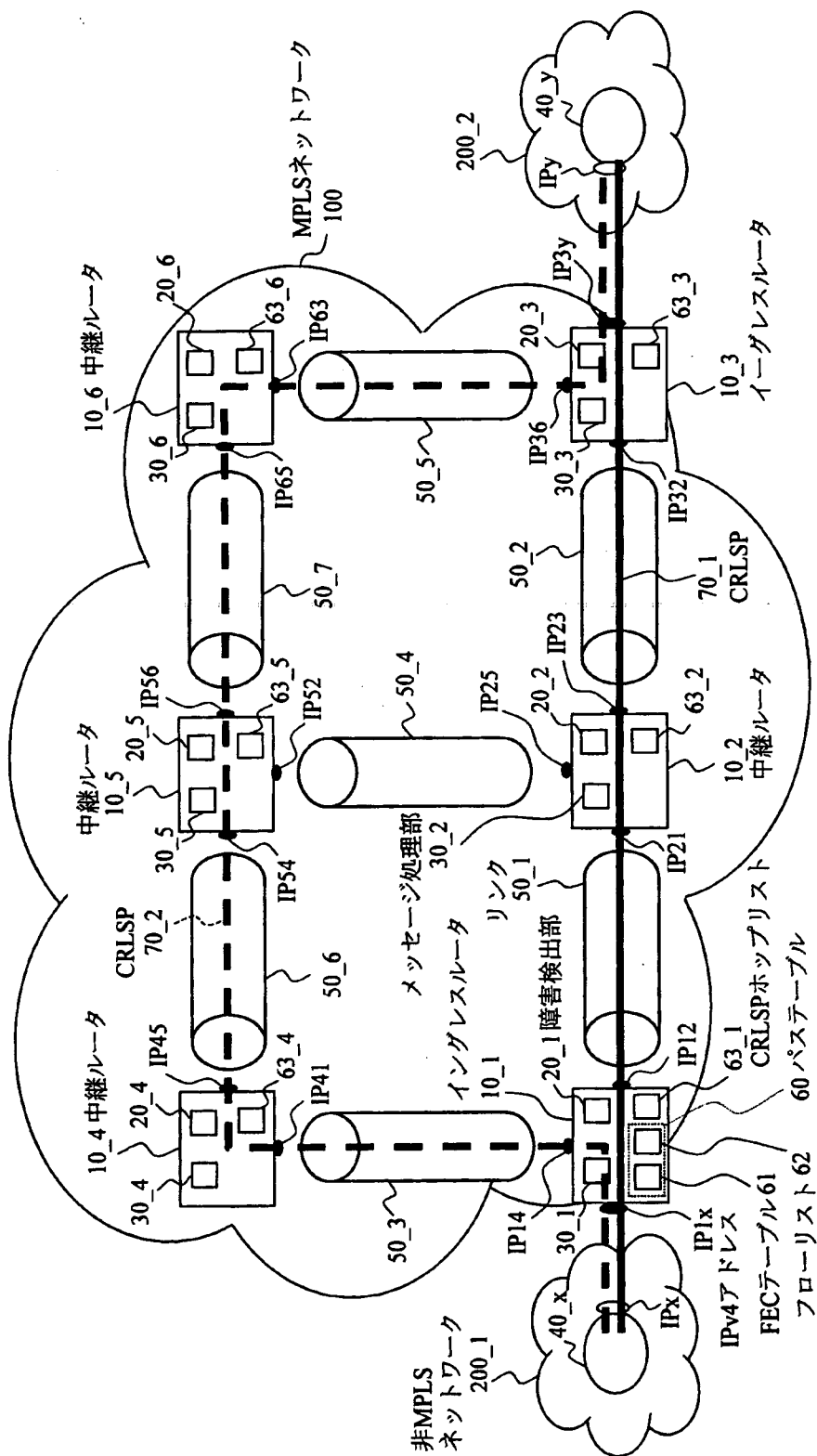
図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【書類名】

凶面

【図 1】

## 本発明の実施例



【図 2】

インGRESルータが保持するリスト等

(1) FECテーブル61

宛先IPアドレス	IPy
サブネットワーク マスク	"255.255.255.0"
送信元IPアドレス	IPx
サブネットワーク マスク	"255.255.255.0"
プロトコル	TCP
現用ラベル・ スイッチ・パス	CRLSP 70_1

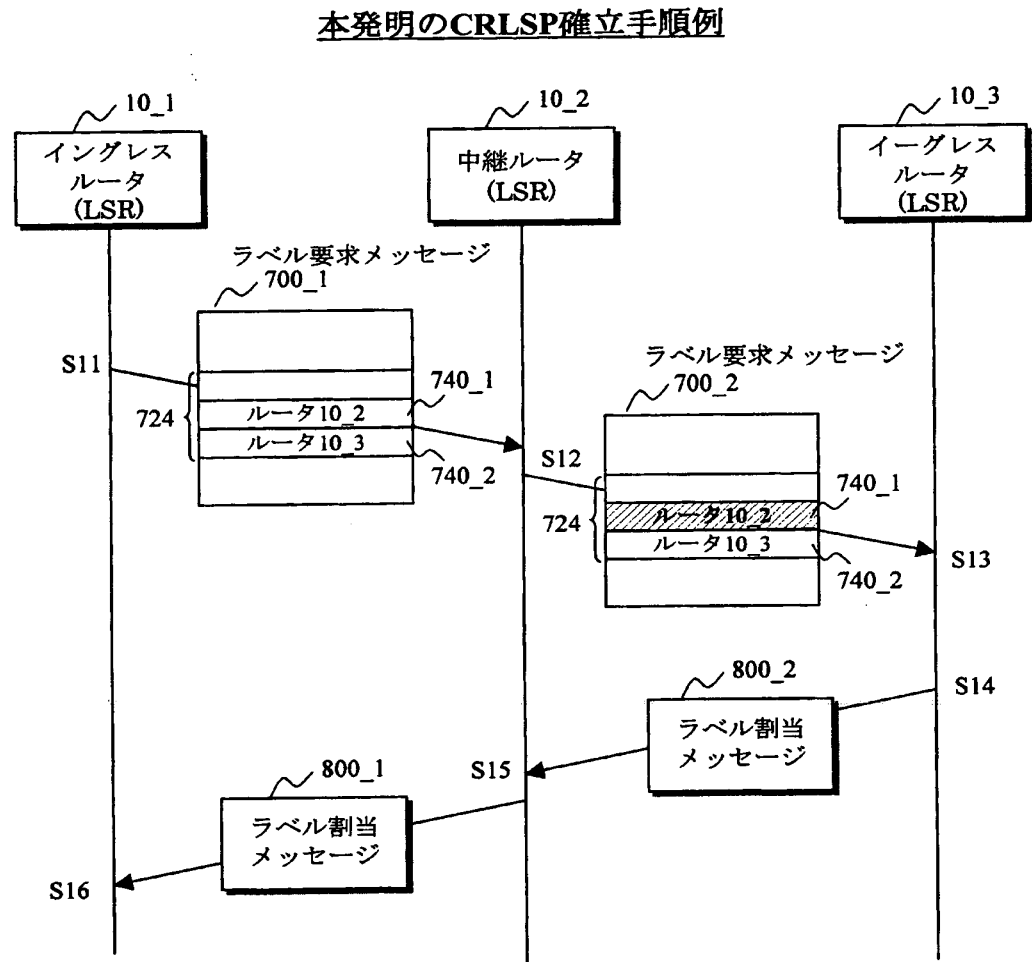
(2) フローリスト 62

宛先IPアドレス	IPy
サブネットワーク マスク	"255.255.255.0"
送信元IPアドレス	IPx
サブネットワーク マスク	"255.255.255.0"
プロトコル	TCP
宛先ポート番号	"23"
送信元ポート番号	"23"
第1 優先ラベル・ スイッチ・パス	CRLSP 70_1
第2 優先ラベル・ スイッチ・パス	CRLSP 70_2

(3) CRLSP ホップリスト 63\_1

CRLSP 70_1	
宛先IPアドレス	サブネットワークマスク
IP21	"255.255.255.0"
IP32	"255.255.255.0"
CRLSP 70_2	
宛先IPアドレス	サブネットワークマスク
IP41	"255.255.255.0"
IP54	"255.255.255.0"
IP65	"255.255.255.0"
IP36	"255.255.255.0"

【図 3】



【図 4】

**中継ルータ 10\_2 が保持するホップリスト例**

CRLSP ホップリスト 63\_2

CRLSP 70_1	
宛先IPアドレス	サブネットワークマスク
IP21	"255.255.255.0"
IP32	"255.255.255.0"



【図 5】

イーグレスルータ 10\_3 が保持するホップリスト例

CRLSP ホップリスト 63\_3

CRLSP 70\_1

宛先IPアドレス	サブネットワークマスク
IP21	"255.255.255.0"
IP32	"255.255.255.0"

CRLSP 70\_2

宛先IPアドレス	サブネットワークマスク
IP41	"255.255.255.0"
IP54	"255.255.255.0"
IP65	"255.255.255.0"
IP36	"255.255.255.0"

【図 6】

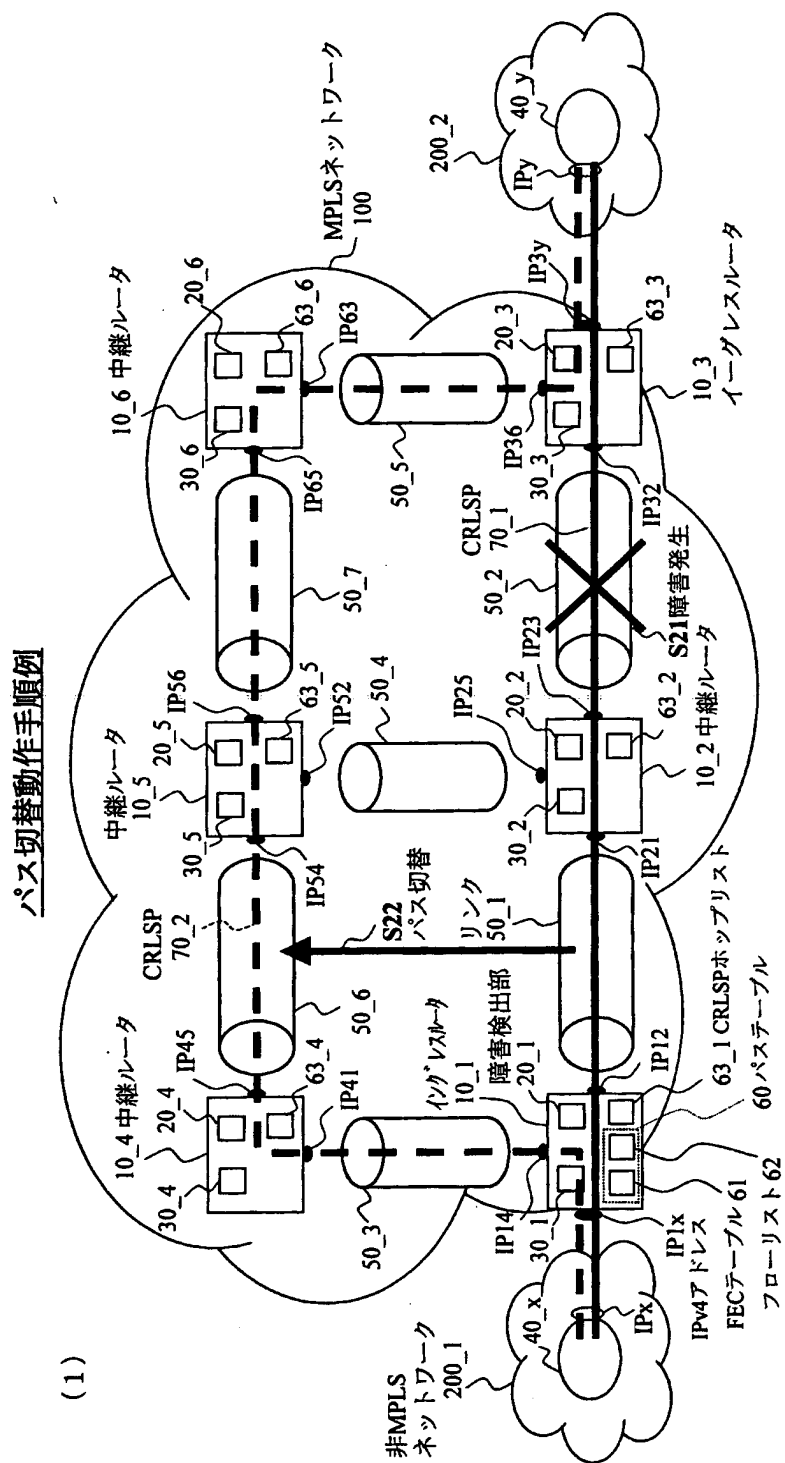
中継ルータ10\_4~10\_6が保持するホップリスト例

CRLSP ホップリスト 63\_4~63\_6

CRLSP 70\_2

宛先IPアドレス	サブネットワークマスク
IP41	"255.255.255.0"
IP54	"255.255.255.0"
IP65	"255.255.255.0"
IP36	"255.255.255.0"

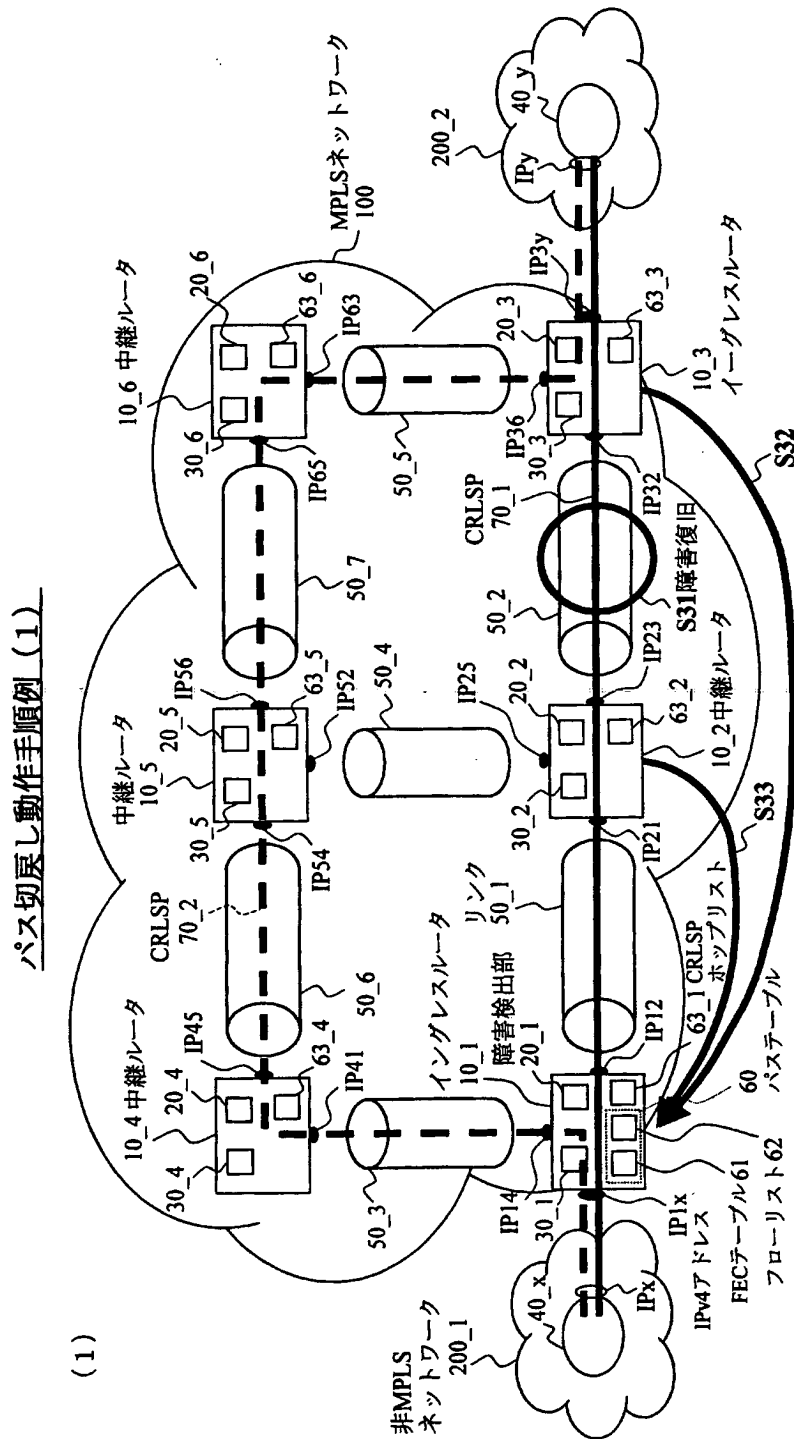
【図 7】



(2) FECターブル61、

宛先IPアドレス	IPY
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
送信元IPアドレス	IPx
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
プロトコル	TCP
現用ラベル・スイッチ・パス	CRLSP 70_1 → CRLSP 70_2

【図 8】



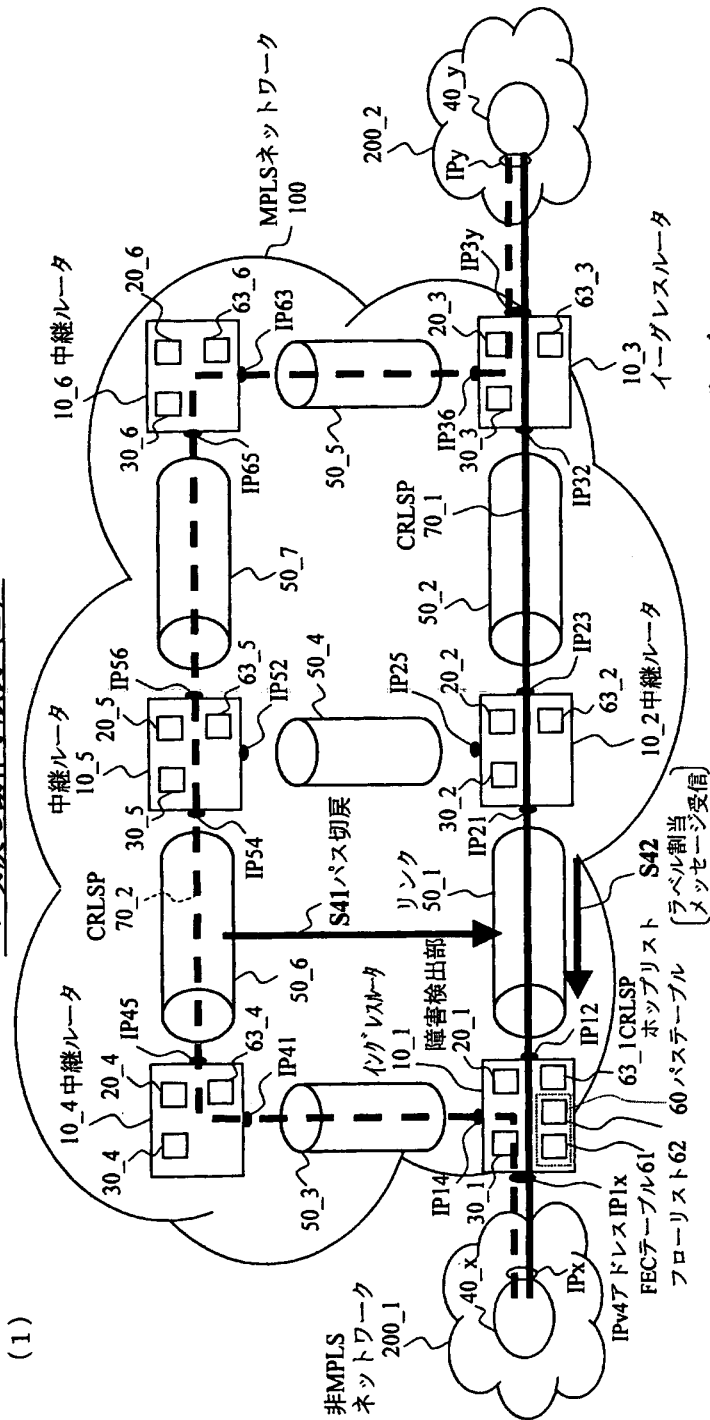
(2)

FECデューブル61

宛先IPアドレス	IPv
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
送信元IPアドレス	IPv
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
プロトコル	TCP
現用ラベル・スイッチ・パス	CRLSP 70 2

【図9】

パス切戻し動作手順例 (2)

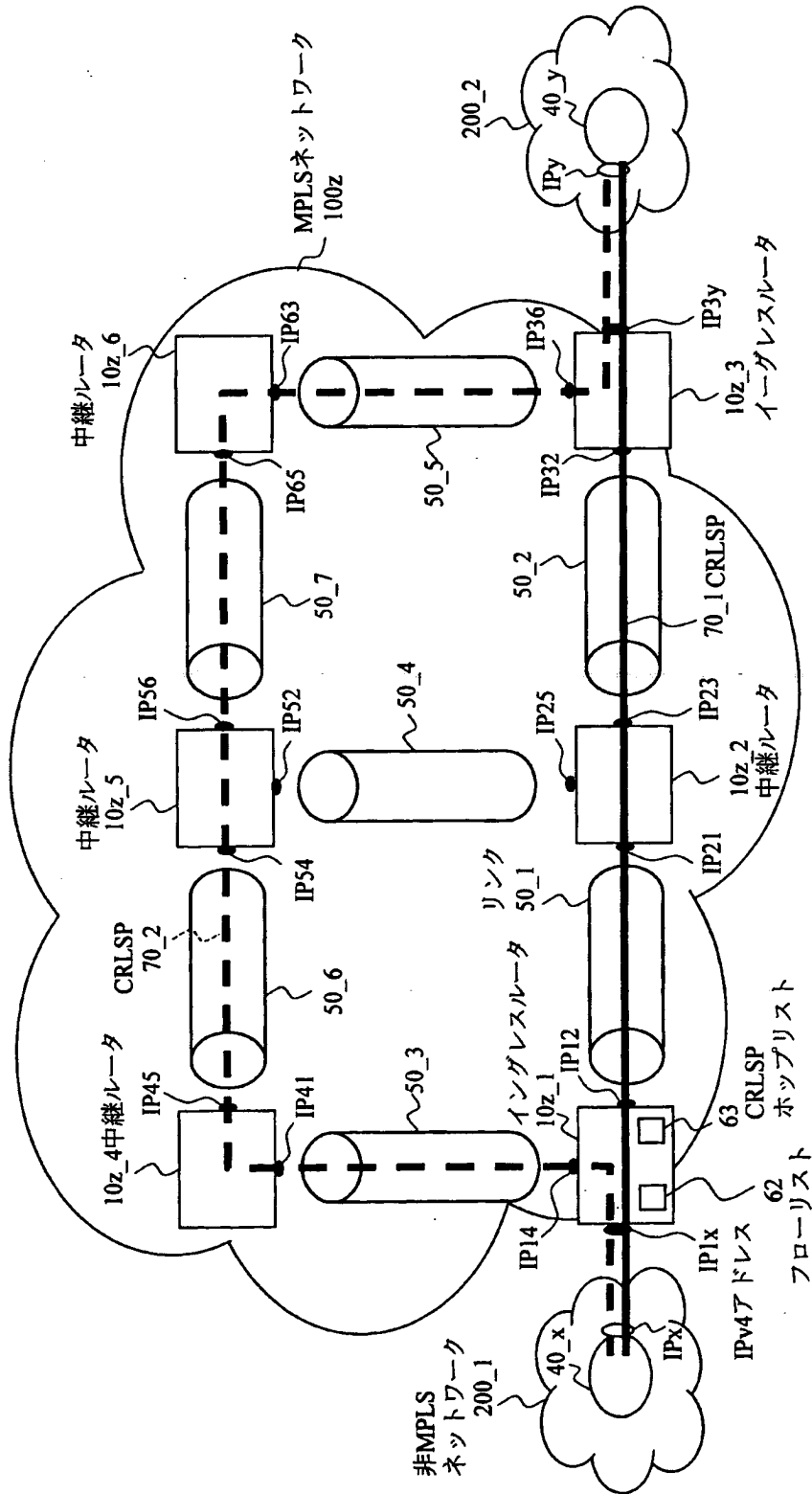


宛先IPアドレス	IPy
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
送信元IPアドレス	IPx
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
プロトコル	TCP
現用ラベル・スイッチ・パス	CRLSP 70_2 → CRLSP 70_1

宛先IPアドレス	IPy
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
送信元IPアドレス	IPx
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
プロトコル	TCP
宛先ポート番号	"23"
送信元ポート番号	"23"
第1優先ラベル・スイッチ・パス	CRLSP 70_1
第2優先ラベル・スイッチ・パス	CRLSP 70_2

【図10】

一般的なMPLSネットワークの構成例



【図 11】

リスト例

## (1) フローリスト 62

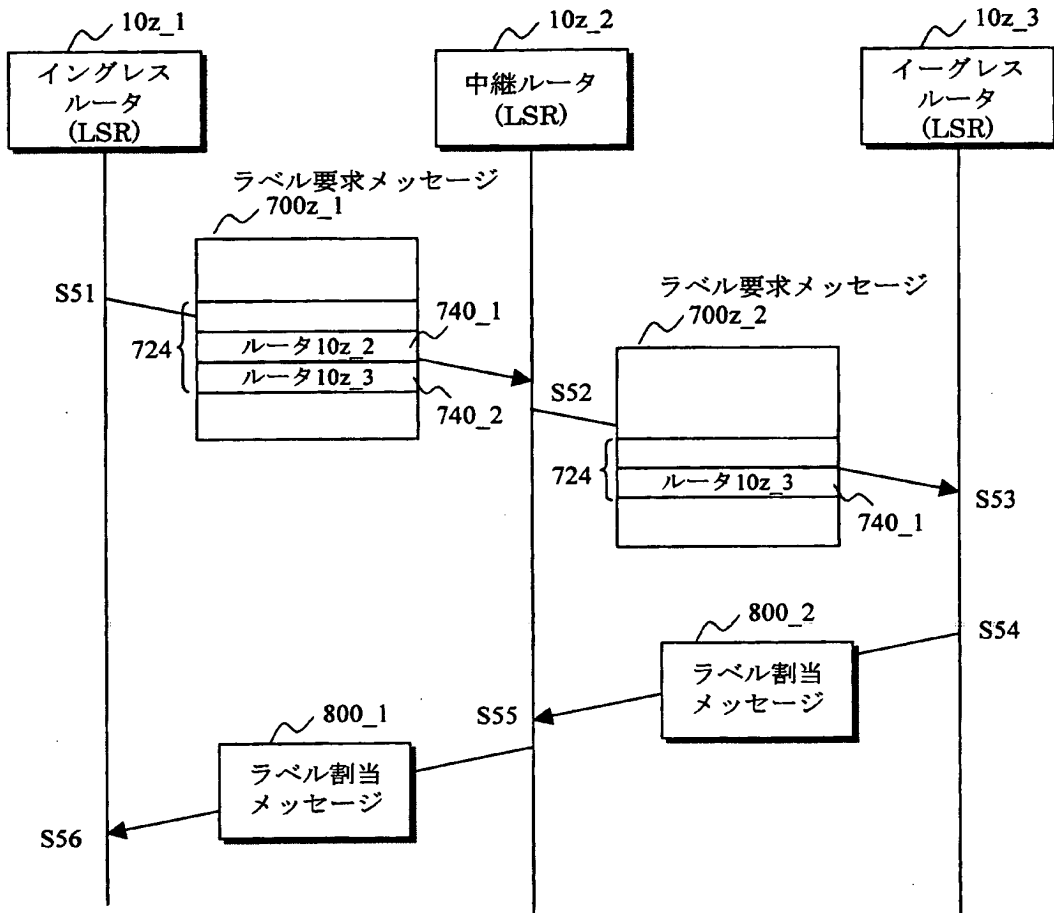
宛先IPアドレス	IPy
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
送信元IPアドレス	IPx
サブネットワークマスク	"255.255.255.0"
プロトコル	TCP
宛先ポート番号	"23"
送信元ポート番号	"23"
第 1 優先ラベル・スイッチ・パス	CRLSP 70_1
第 2 優先ラベル・スイッチ・パス	CRLSP 70_2

## (2) CRLSP ホップリスト 63

CRLSP 70_1	
宛先IPアドレス	サブネットワークマスク
IP21	"255.255.255.0"
IP32	"255.255.255.0"
CRLSP 70_2	
宛先IPアドレス	サブネットワークマスク
IP41	"255.255.255.0"
IP54	"255.255.255.0"
IP65	"255.255.255.0"
IP36	"255.255.255.0"

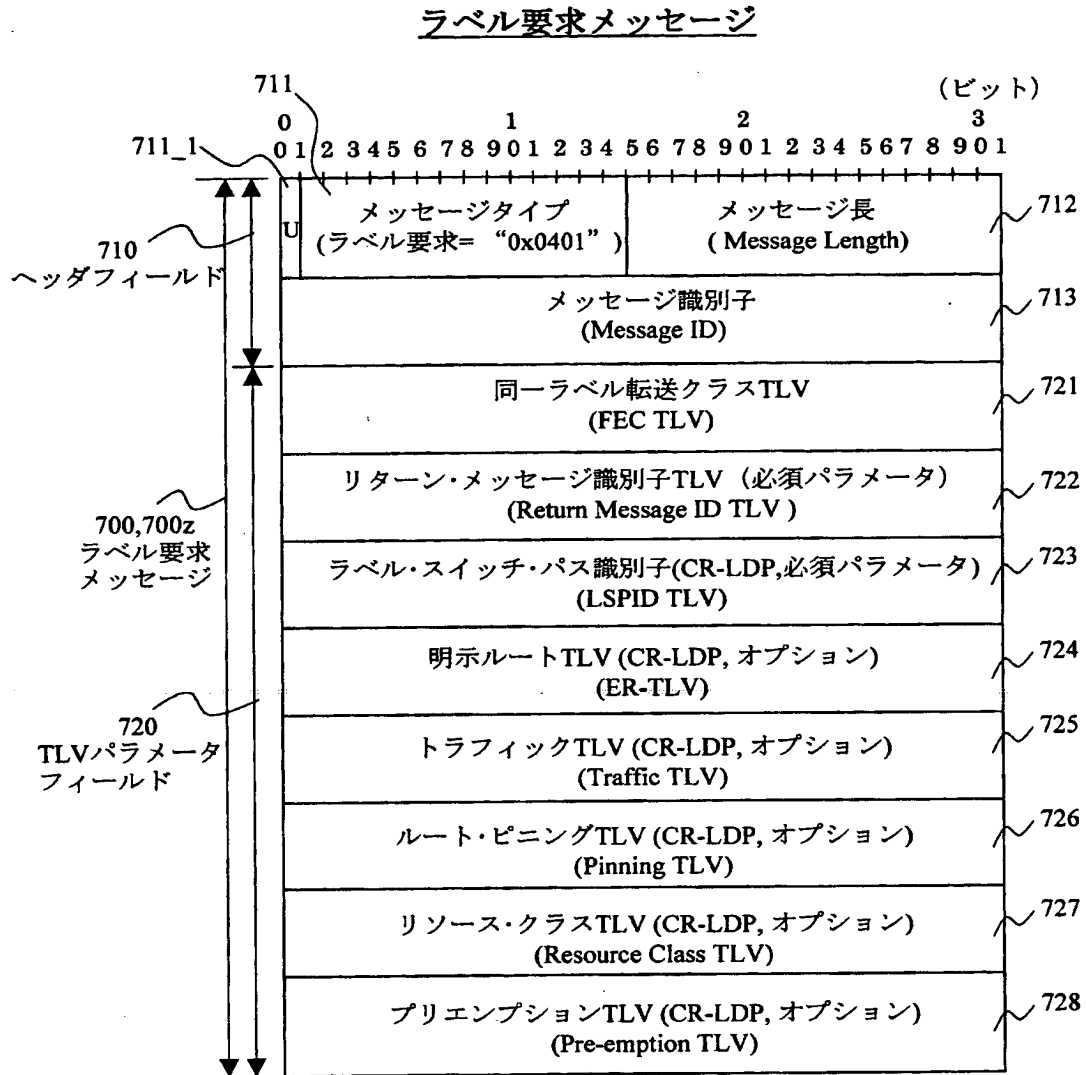
【図 12】

従来のCRLSP確立手順例

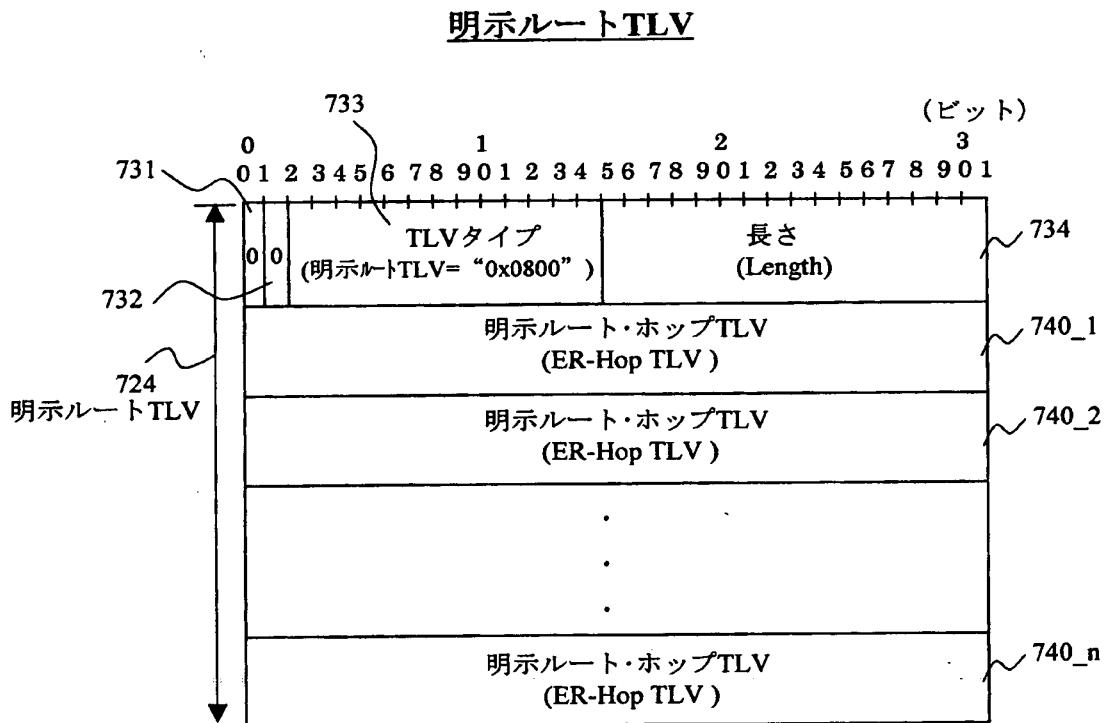




【図13】

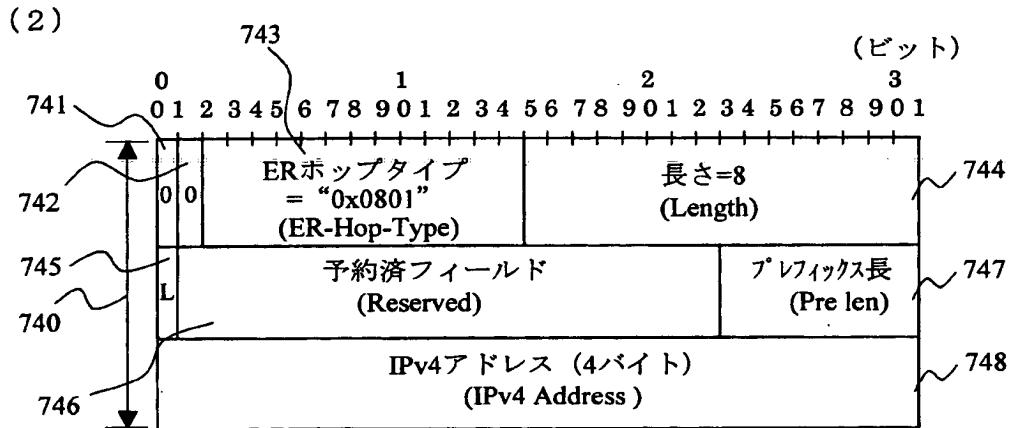
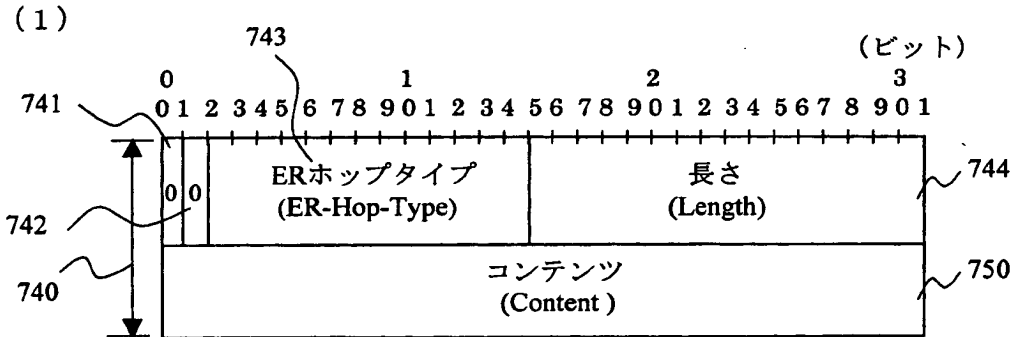


【図 1 4】



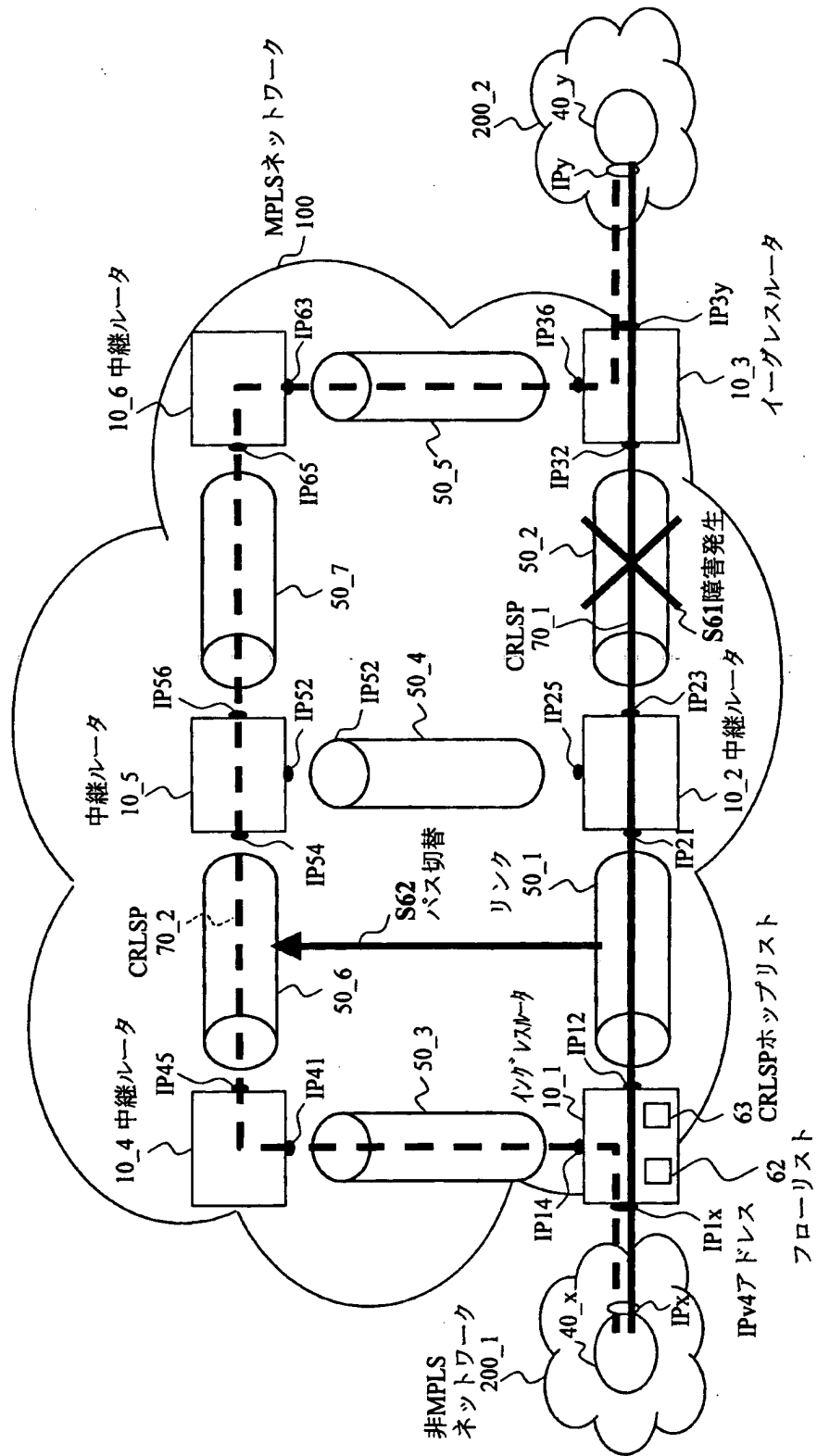
【図 1 5】

明示ルート・ホップTLV



【図16】

MPLSネットワークにおけるパス切替



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】 パス障害発生時におけるラベルスイッチルータ及びそのパス切替方法に関し、優先順位の高いパスが復旧したとき、現用パスを優先順位の高いパスに切り戻す。

【解決手段】 中継ラベルスイッチルータ10\_2が、受信したメッセージに表示されたホップ先をパスホップリスト63\_2に登録するとともに、メッセージを、該ホップ先を削除せずに次ホップ先に転送し、障害が復旧したパスの識別子を、パスホップリスト63\_2に基づき、インGRESラベルスイッチルータ10\_1に通知し、インGRESラベルスイッチルータ10\_3が、受信したメッセージに表示されたホップ先をパスホップリスト63\_3に登録し、障害が復旧したパスの識別子を、パスホップリストに基づき、インGRESラベルスイッチルータ10\_1に通知し、インGRESラベルスイッチルータ10\_1が現用パスより優先順位の高いパスの復旧を検出したとき、又は復旧の通知を受けたとき、優先順位の高いパスを現用パスとする。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社